

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. September 2005 (15.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/085621 A2**

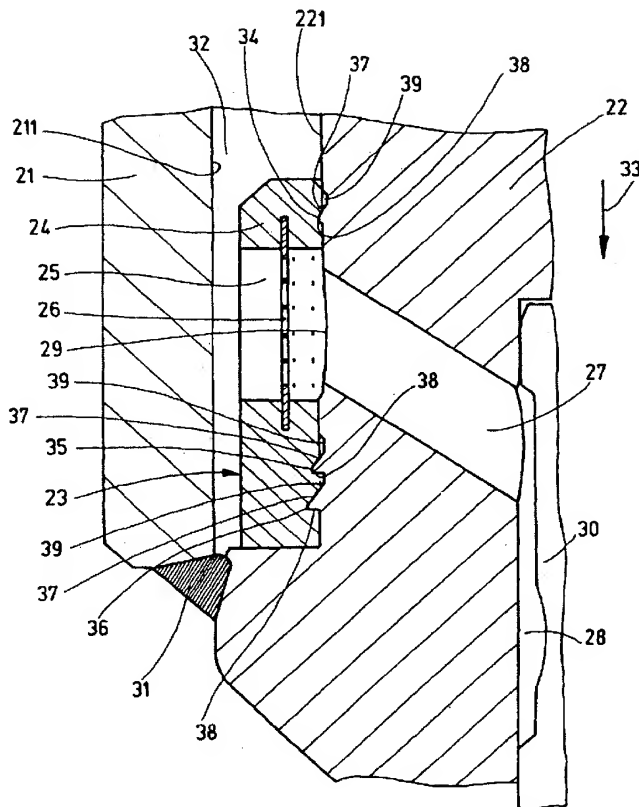
(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F02M**  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050687  
(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Februar 2005 (16.02.2005)  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 010 174.4 2. März 2004 (02.03.2004) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MUELLER, Martin**  
[DE/DE]; Friedrichstr. 24, 71696 Moeglingen (DE).  
**OKRENT, Elmar** [DE/DE]; Ginsterweg 6, 71686 Rem-  
seck (DE).  
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).  
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMPRESSED COMPOSITE MATERIAL CONSISTING OF A METAL PART AND A PLASTIC PART

(54) Bezeichnung: PRESSVERBUND AUS EINEM METALLTEIL UND EINEM KUNSTSTOFFTEIL



(57) Abstract: The invention relates to a compressed composite material consisting of a metal part and a plastic part which is force-fitted over the metal part, especially on a fuel valve for internal combustion engines. According to the invention, for a reliable connection between the compressed parts, without high requirements in terms of production tolerances, the outer wall of the metal part comprises peripheral ribs (34, 35, 36) that are successively arranged in the axial direction and have a rear surface (37) which outwardly slopes from the outer wall (221) in the sliding direction (33) of the plastic part, and an edge (38) which steeply drops from the rear surface (37) towards the outer wall (221). An annular groove (39) is arranged upstream of each rib (34, 35, 36) in the sliding direction (33) of the plastic part, said annular groove being directly incorporated into the outer wall (221) at the base of the rear surface (37).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Pressverbund aus einem Metallteil und einem auf das Metallteil mit Presssitz aufgeschobenen Kunststoffteil, insbesondere an einem Kraftstoffventil für Brennkraftmaschinen, angegeben, bei dem für eine zuverlässige Verbindung zwischen den Pressteilen ohne große Anforderungen an Fertigungstoleranzen die Außenwand des Metallteils in Achsrichtung hintereinander umlaufende Rippen (34, 35, 36) mit einem in Aufschieberichtung (33) des Kunststoffteils von der Außenwand (221) nach außen ansteigenden Rücken (37) und einer vom Rücken (37) zur Außenwand (221) steil abfallenden Flanke (38) aufweist.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/085621 A2



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

Pressverbund aus einem Metallteil und einem Kunststoffteil

10

## Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einem Pressverbund aus einem Metallteil und einem auf das Metallteil mit Presssitz aufgeschobenen Kunststoffteil, insbesondere an einem Kraftstoff-Einspritzventil für Brennkraftmaschinen.

20

25

30

Bei einem in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellten, bekannten Kraftstoff-Einspritzventil ist auf einem metallischen Ventilgehäuse 1 und einem aus dem Ventilgehäuse 1 axial hervorstehenden, metallischen Ventilkörper 2 ein Kraftstofffilter 3 durch Presssitz gehalten. Der Kraftstofffilter 3 weist einen topfförmigen Grundkörper 4 aus Kunststoff mit vier Topfabschnitten 4a, 4b, 4c, 4d auf, deren Innendurchmesser gegeneinander abgestuft sind. Der obere zylinderförmige Topfabschnitt 4a mit dem größten Innendurchmesser ist auf das Ventilgehäuse 1 mit Presssitz aufgeschoben. Der sich daran anschließende zweite zylindrische Topfabschnitt 4b mit reduziertem Innendurchmesser umgibt den oberen Bereich des Ventilkörpers 2 mit Radialabstand und weist eine Wandöffnung 5 auf, in die jeweils ein Filtergewebe 6 eingesetzt ist. Der sich an den zweiten Topfabschnitt 4b anschließende dritte Topfabschnitt 4c verjüngt sich konusartig und geht an seinem unteren Ende in den zylindrischen vierten Topfabschnitt 4d über, der mit Presssitz auf dem Ventilkörper 2 aufsitzt. Im Bereich des konusförmigen dritten Topfabschnitts 4c sind im Ventilkörper 2 radiale Zulaufkanäle 7 ausgebildet, die einerseits in einer zentralen Ventilkammer 8 und andererseits an der Außenwand des Ventilkörpers 2 münden und dort eine Zulauföffnung 9 für den Kraftstoffzufluss zur Ventilkammer 8 bilden. Die übrigen Bauteile des Kraftstoff-Einspritzventils, wie Ventalnadel 10, die zusammen mit einem Ventilsitz 11 eine Ausspritzöffnung 12 in der Ventilkammer 8 freigibt oder verschließt, Elektromagnet 13 zur Betätigung der Ventalnadel 10 und Ventilschließfeder

14, sind hinlänglich bekannt, z.B. aus Bosch, Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 23. Auflage, 1999, Seite 473 und 476, so dass hierauf nicht näher eingegangen zu werden braucht.

5 Um eine geeignete Pressung zwischen Ventilgehäuse und Ventilkörper einerseits und Kunststofffilter andererseits sowie eine sichere Montage zu erreichen, sind enge Toleranzen der miteinander zu verpressenden Teile einzuhalten und eine besondere Konditionierung des Kunststoffteils vorzunehmen. Ist die Pressung zu hoch, kann der Kunststoff-Grundkörper des Kraftstofffilters beim Aufpressvorgang beschädigt oder zerstört werden. Ist die Pressung zu niedrig, kann sich das Filter leicht lösen, da der Grundkörper aus Kunststoff einen anderen  
10 Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist als das Metall von Ventilgehäuse und Ventilkörper. Durch Quellen des Kunststoffs kann ebenfalls eine Aufweitung des Grundkörpers hervorgerufen werden, so dass im Wege der Konditionierung des Kunststoff-Grundkörpers ein bestimmter Wert des Wassergehalts des Kunststoffs eingestellt werden muss.

15

#### Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Pressverbund aus einem Metallteil und einem Kunststoffteil hat demgegenüber den Vorteil, dass zwischen den beiden miteinander zu verpressenden Teilen keine  
20 engen Fertigungstoleranzen erforderlich und ein unter allen Betriebsbedingungen zuverlässiger Presssitz des Kunststoffteils auf dem Metallteil und eine sichere Montage gewährleistet sind, ohne dass auch besondere Konditionierungsvorgaben für das Kunststoffteil eingehalten werden müssen. Beim Aufpressen des Kunststoffteils sich von dem Kunststoffteil ggf. abschälende Späne werden in den am Fuß der Rippen in die Wand des Metallteils  
25 eingesenkten Ringnuten aufgefangen und können sich nicht zwischen die Anlageflächen der Pressteile drücken und damit eine undefinierte Pressfläche herbeiführen. Das Kraftverhalten bei der Montage, also die Aufschubkraft, ist über einen längeren Fertigungszeitraum konstant und weist eine nur geringe Streuung auf, so dass sie gut überwacht werden kann.

30 Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Pressverbunds möglich.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die hintereinanderliegenden Rippen so ausgebildet, dass ihre quer zur Aufschieberichtung des Kunststoffteils gesehene Vorstehhöhe über die Wand des Metallteils in Aufschieberichtung des Kunststoffteils anwächst, die in Aufschieberichtung dem Kunststoffteil näherliegende erste Rippe also eine  
5 geringere Vorstehhöhe besitzt als die in Aufschieberichtung weiter entfernt vom Kunststoffteil liegende letzte Rippe. Durch diese Ausbildung der Rippen ist eine langsame Zunahme der Pressung beim Aufschieben des Kunststoffteils auf das Metallteil gewährleistet.

In den Ansprüchen 5 – 9 ist ein Kraftstoffventil, insbesondere ein Einspritzventil, für Brennkraftmaschinen angegeben, bei dem der erfindungsgemäße Pressverbund zwischen dem ein  
10 Metallteil darstellenden Ventilkörper und dem ein Kunststoffteil darstellenden Kraftstofffilter hergestellt ist.

#### 15 Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

20 Fig. 1 einen Längsschnitt eines Kraftstoff-Einspritzventils nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 ausschnittsweise einen Längsschnitt eines Kraftstoff-Einspritzventils gemäß der Erfindung.

25

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Der Pressverbund aus einem Metallteil und einem auf das Metallteil mit Presssitz aufgeschobenen Kunststoffteil ist nachfolgen anhand eines Kraftstoff-Einspritzventils für Brennkraftmaschinen beschrieben, auf dessen metallischem Ventilkörper 22 ein aus Kunststoff  
30 hergestelltes Kraftstofffilter 23 mit Presssitz gehalten ist. Wie bei dem in Fig. 1 zum Stand der Technik beschriebenen Kraftstoff-Einspritzventil weist das in Fig. 2 nur ausschnittsweise im Längsschnitt dargestellte Kraftstoff-Einspritzventil einen zylinderförmigen Ventilkörper

22 auf, in dem eine Ventilkammer 28 und mindestens ein Zulaufkanal 27 zum Zuführen von Kraftstoff in die Ventilkammer 28 ausgebildet sind. Die Zulaufkanäle 27, von denen in Fig. 1 nur einer zu sehen ist, münden einerseits in der Ventilkammer 28 und besitzen andererseits in der Außenwand des zylinderförmigen Ventilkörpers 22 eine Zulauföffnung 29. Wie nicht  
5 weiter dargestellt ist, aber mit dem Einspritzventil gemäß Fig. 1 übereinstimmt, ist die Ventilkammer 28 mit einer Ventilöffnung oder Spritzbohrung versehen, die von einem Ventilsitz umgeben ist. Die in Fig. 2 ausschnittsweise dargestellte Ventilnadel 30 taucht in die Ventilkammer 28 ein und wird - wie in Fig. 1 - von einer Ventilschließfeder auf den Ventilsitz aufgedrückt, wodurch die Ventilöffnung verschlossen ist. Wie in Fig. 1 wird die Ventilnadel  
10 30 von einem Elektromagneten betätigt, der bei Aufschalten eines Erregerstroms die Ventilnadel 30 gegen die Kraft der Ventilschließfeder vom Ventilsitz abhebt, so dass die Ventilöffnung freigegeben ist und Kraftstoff aus der Ventilkammer 28 ausgespritzt wird. Der Elektromagnet ist wiederum im Ventilgehäuse 21 aufgenommen. Der Ventilkörper 22 ist in das Ventilgehäuse 21 von unten her eingesetzt und im Bereich eines Ventilkörperabschnitts  
15 mit vergrößertem Durchmesser mit dem Ventilgehäuse 21 durch eine umlaufende Schweißnaht 31 flüssigkeitsdicht verbunden. Dabei entsteht zwischen der Innenwand 211 des Ventilgehäuses 21 und der Zylinderwand 221 des Ventilkörpers 22 eine Ringkammer 32, in der die Zulaufkanäle 27 mit ihren Zulauföffnungen 29 münden. Der Kraftstoffzufluss zur Ventilkammer 28 erfolgt über die Ringkammer 32 und den Zulaufkanälen 27.

20 Der Kraftstofffilter 23 besitzt einen hohlzylindrischen Grundkörper 24 aus Kunststoff, dessen lichter Durchmesser wenig größer ist als der Außendurchmesser des Ventilkörpers 22. In dem Grundkörper 24 sind Wanddurchbrüche, also durchgängige Wandöffnungen 25, eingearbeitet, über die die Zulaufkanäle 27 mit der Ringkammer 32 in Verbindung stehen. Jede  
25 Wandöffnung 25 ist von einem Filtergewebe 26 überspannt. Der Kraftstofffilter 23 wird auf den Ventilkörper 22 in Richtung Pfeil 33 aufgeschoben.

Um einen zuverlässig festen Presssitz des Kraftstofffilters 23 auf dem Ventilkörper 22 ohne große Anforderungen an die Fertigungstoleranzen beider Bauteile zu erreichen, sind an der  
30 Zylinderwand 221 des Ventilkörpers 22 mehrere umlaufende Rippen, hier drei Rippen 34, 35, 36, in Achsrichtung des Ventilkörpers 22 bzw. in Aufschieberichtung 33 des Kraftstofffilters 23 hintereinander angeordnet ausgebildet. Jede der drei umlaufenden Rippen 34, 35, 36 besitzt einen in Aufschieberichtung 33 des Kraftstofffilters 23 radial ansteigenden Rücken 37 und eine vom Rückenende steil abfallende Flanke 38, die in dem Ausführungsbeispiel der

Fig. 2 radial verläuft. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, nimmt die radiale Vorstehhöhe der Rippen 34, 35, 36 in Aufschieberichtung 33 des Kunststofffilters 23 zu, so dass die erste Rippe 34 die kleinste Vorstehhöhe und damit das kleinste Radialmaß der Flanke 38 und die letzte Rippe 36 die größte Vorstehhöhe und damit das größte Radialmaß der Flanke 38 aufweist. Jeder Rippe 34, 35, 36 ist eine Ringnut 39 in Aufschieberichtung 33 des Kraftstofffilters 23 vorgeordnet, die unmittelbar am Fuße des Rückens 37 in die Zylinderwand 221 eingearbeitet ist.

Bei der Montage wird der Kraftstofffilter 23 mit seinem Grundkörper 24 aus Kunststoff über die Rippen 34 – 36 gedrückt. Das Überdrücken der Rippen 34 – 36 wird durch die schräg ansteigenden Rücken 37 erleichtert. Durch die gestufte Zunahme des Vorstehmaßes der Rippen 34 – 36 über die Zylinderwand 221 wird eine langsame Zunahme der Pressung gewährleistet. Die Pressung selbst wirkt direkt an den Rippen 34 – 36 als Linienberührung und nicht über den gesamten Pressweg, wodurch sich der Grundkörper 24 leicht verformt. Außerdem wird der Grundkörper 24 mit einer örtlich hohen Linienpressung belastet, was für den Kunststoff-Grundkörper vorteilhafter ist als eine zylindrische Belastung. Mit dem vollständigen Aufpressen des Kraftstofffilters 23 auf den Ventilkörper 22 verhakt sich der Grundkörper 24 an den Rippen 34 – 36. Späne und Abschabungen aus Kunststoff, die während des Aufpressens vom Grundkörper 24 abgelöst werden, können sich in den Ringnuten 39 am Fuße der Rücken 37 der Rippen 34 – 36 sammeln und werden nicht nach außen geschoben. Dadurch werden auch nicht die Kunststoffspäne oder -splitter in den Spalt zwischen Grundkörper 24 und Ventilkörper 22 hindurchgedrückt und verkeilen dort nicht. Auch können sie nicht in den Bereich der Zulaufkanäle 27 gelangen und dort vom Kraftstoff über die Zulaufkanäle 27 in den Ventilsitzbereich eingespült werden.

Die Erfindung ist nicht auf das in Fig. 2 dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel eines Kraftstoff-Einspritzventils beschränkt. Selbstverständlich ist es möglich, auch den Presssitz zwischen dem Kraftstofffilter 3 gemäß Fig. 1 einerseits und dem Ventilgehäuse 1 und Ventilkörper 2 andererseits in der beschriebenen Weise auszuführen.

Der am Beispiel eines Kraftstoff-Einspritzventils beschriebene erfindungsgemäße Pressverbund aus einem Metallteil und an einem auf das Metallteil mit Presssitz aufgeschobenen Kunststoffteil kann prinzipiell in jeder Kunststoff-Metallteil-Verbindung eingesetzt werden.

5

**Ansprüche**

1. Pressverbund aus einem Metallteil und einem auf das Metallteil mit Presssitz aufgeschobenen Kunststoffteil, insbesondere an einem Kraftstoff-Einspritzventil für Brennkraftmaschinen, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenwand des Metallteils in Achsrichtung hintereinander angeordnete, umlaufende Rippen (34 - 36) mit jeweils einem in Aufschieberichtung (33) des Kunststoffteils von der Außenwand nach außen ansteigenden Rücken (37) und einer vom Rückenende zur Außenwand hin steil abfallenden Flanke (38) ausgebildet sind und dass jeder Rippe (34 - 36) eine Ringnut (39) in Aufschieberichtung (33) des Kunststoffteils gesehen vorgeordnet ist, die unmittelbar am Fuß des Rückens (37) in die Außenwand eingearbeitet ist.
2. Pressverbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die quer zur Aufschieberichtung (33) gesehene Vorstehhöhe der Rippen (34 - 36) über die Außenwand des Metallteils in Aufschieberichtung (33) des Kunststoffteils von Rippe zu Rippe anwächst.
3. Pressverbund nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallteil und das Kunststoffteil Zylinderform aufweisen und der Innendurchmesser des Kunststoffteils wenig größer ist als der Außendurchmesser des Metallteils.
4. Pressverbund nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallteil ein Ventilkörper (22) eines Kraftstoffventils, vorzugsweise eines Kraftstoff-Einspritzventils, und das Kunststoffteil ein aus Kunststoff hergestellter Grundkörper (24) eines Kraftstofffilters (23) ist, der mit einem Filtergewebe (26) die Zulauföffnung (29) mindestens eines im Ventilkörper (22) ausgebildeten Kraftstoff-Zulaufkanals (27) überdeckt.



5. Kraftstoffventil, insbesondere Kraftstoff-Einspritzventil, für Brennkraftmaschinen, mit einem zylinderförmigen Ventilkörper (22), mit mindestens einem im Ventilkörper (22) ausgebildeten Kraftstoff-Zulaufkanal (27), der eine in der Zylinderwand angeordnete Zulauföffnung (29) aufweist, und mit einem durch Presssitz gehaltenen Kraftstofffilter (23), der einen hohlzylindrischen Grundkörper (24) aus Kunststoff und im Grundkörper (24) eingebettetes, die Zulauföffnungen (29) überdeckendes Filtergewebe (26) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (24) des Kraftstofffilters (23) hohlzylindrische und zum Aufschieben auf den Ventilkörper (22) ausgebildet ist, dass an der Zylinderwand (221) des Ventilkörpers (22) in Achsrichtung hintereinander angeordnete, umlaufende Rippen (34, 35, 36) mit jeweils einem in Aufschieberichtung (33) des Kraftstofffilters (23) von der Zylinderwand (221) nach außen ansteigenden Rücken (37) und einer vom Rückenende bis zur Zylinderwand (221) steil abfallenden Flanke (38) ausgebildet sind und dass jeder Rippe (324, 35, 36) eine Ringnut (39) in Aufschieberichtung (33) des Kraftstofffilters (23) gesehen vorgeordnet ist, die unmittelbar am Fuße des Rückens (37) in die Zylinderwand (221) des Ventilkörpers (22) eingearbeitet ist.
6. Kraftstoffventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Vorstehhöhe der Rippen (34, 35, 36) über die Zylinderwand (221) in Aufschieberichtung (33) des Kraftstofffilters (23) von Rippe zu Rippe zunimmt.
7. Kraftstoffventil nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser des Grundkörpers (24) des Kraftstofffilters (23) wenig größer ist als der Außendurchmesser des Ventilkörpers (22).
8. Kraftstoffventil nach einem der Ansprüche 5 – 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (24) des Kraftstofffilters (23) eine Anzahl von durchgängigen Wandöffnungen (25) aufweist, die jeweils mit einem Filtergewebe (26) verschlossen sind.
9. Kraftstoffventil nach einem der Ansprüche 5 – 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Ventilkörper (22) ein Ventilgehäuse (21) aufgesetzt und mit diesem flüssigkeitsdicht verbunden ist, das den Grundkörper (24) des Kraftstofffilters (23) mit einem einen Kraftstofffluss ermöglichenden Radialabstand umschließt.

1 / 2

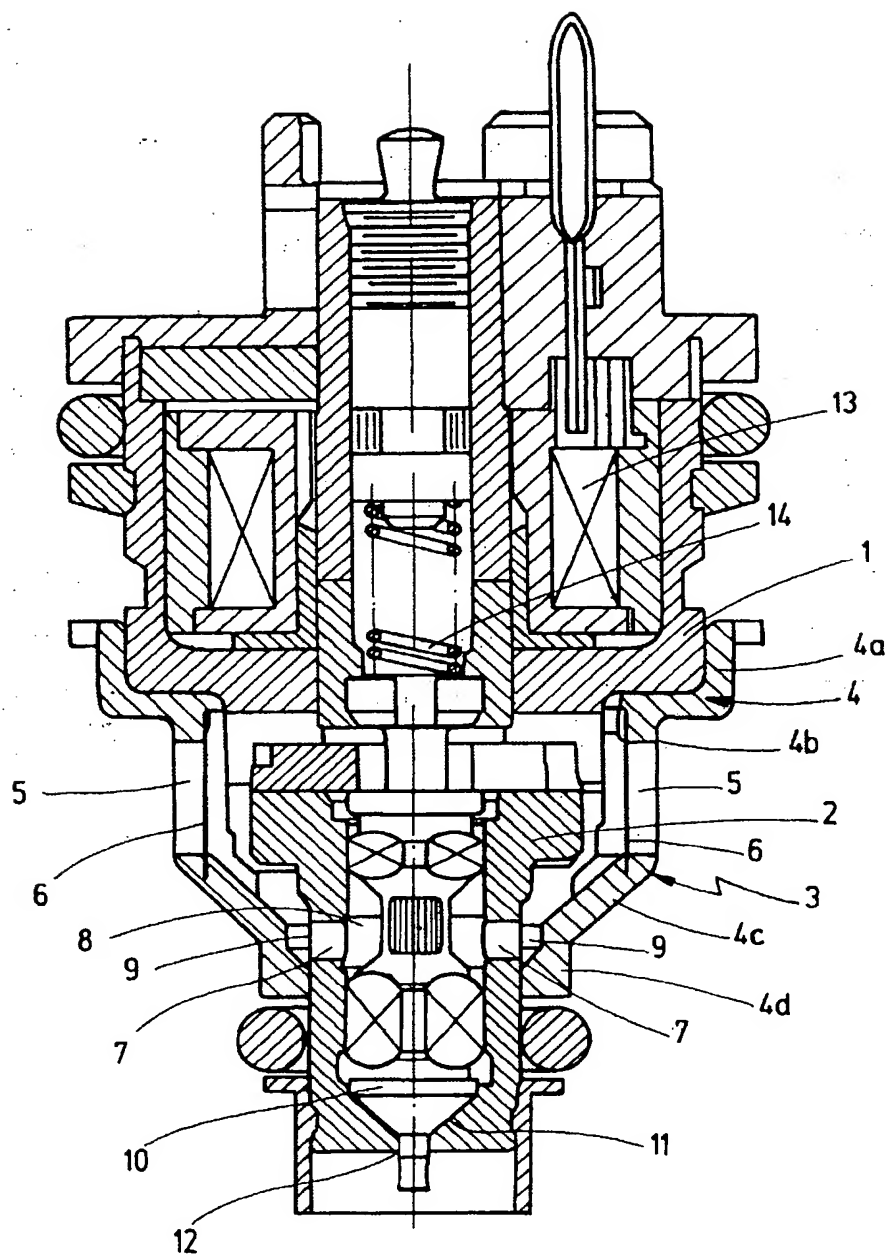


Fig.1

2 / 2

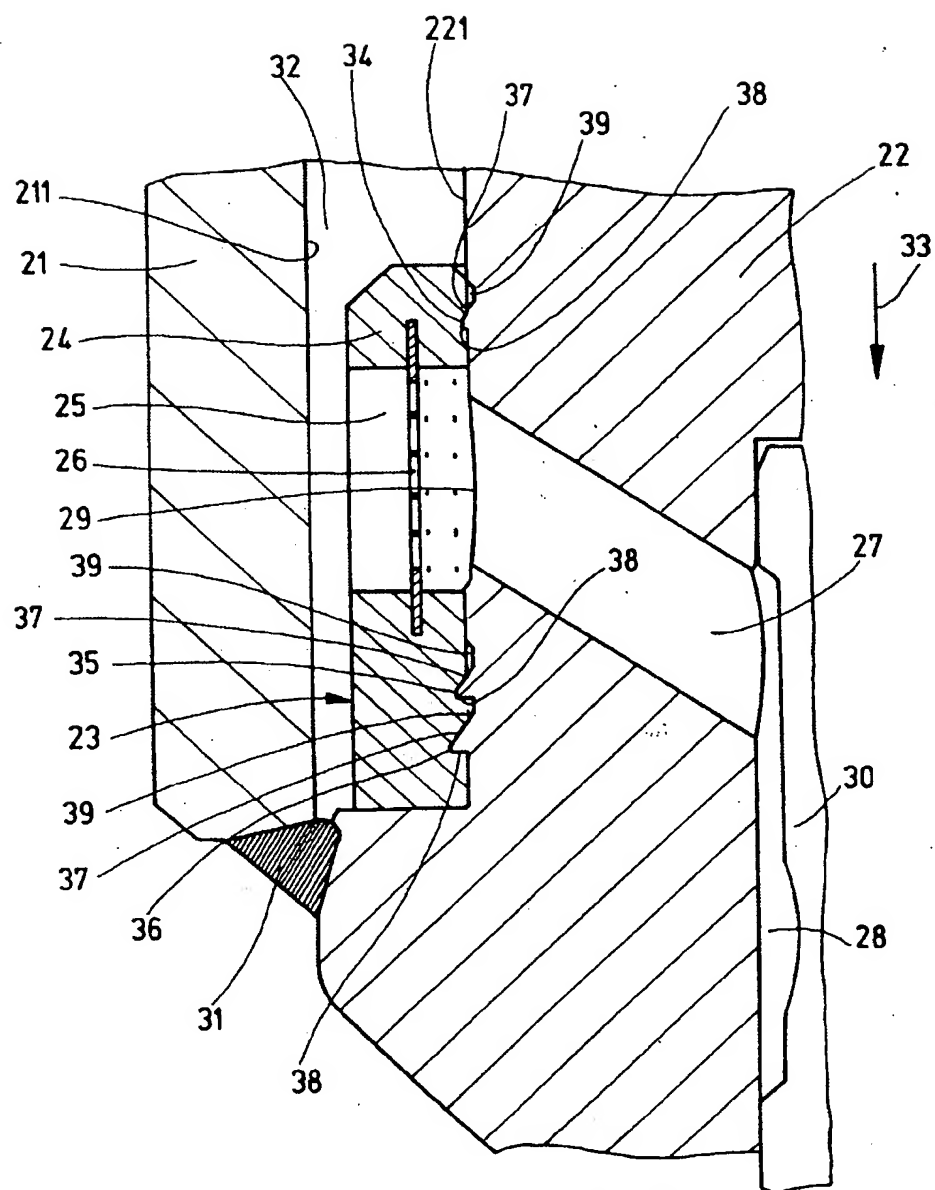


Fig.2